

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-268065

(43)Date of publication of application : 24.09.1992

(51)Int.Cl. C23C 14/04
C23C 14/06
C23C 14/34

(21)Application number : 03-047312

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.02.1991

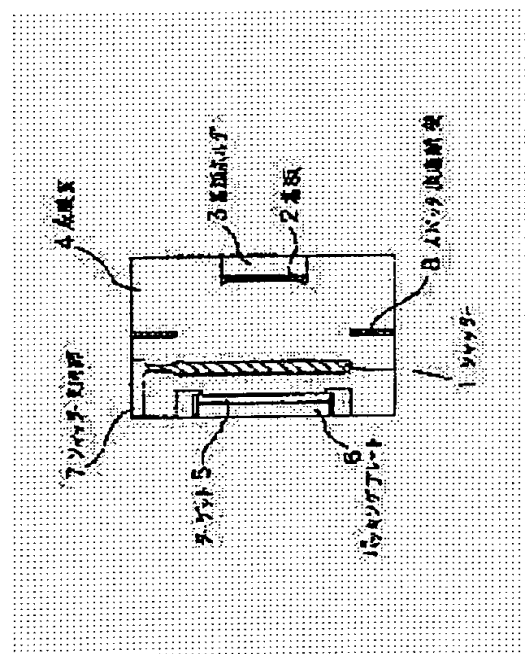
(72)Inventor : FUJIKAWA TAKASHI
SHIBATA MAKOTO
SUEOKA MANABU
KOIKE ATSUSHI
YOKOYAMA TAKASHI

(54) SPUTTERED FILM FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the sputtered film forming device which suppresses the generation of film forming defects and has a high yield.

CONSTITUTION: A target 5 which generates sputtering atoms and a substrate 2 are disposed to face each other in a film forming chamber 4 and a shutter 1 for pre-sputtering constituted by subjecting the surface of a member having a low coefft. of thermal expansion and high mechanical strength to thermal spray coating with a material having the high film adhering strength to the sputtered film is mounted therebetween. Further, a deposition preventive plate constituted in the same manner as with the shutter 1 is mounted to the inside surface of the film forming chamber 4. A sputtering voltage is impressed between the target 5 and the substrate 2, by which the sputtering atoms generated from the target 5 are made to arrive at the substrate 2 and the sputtered film is formed on the surface of this substrate 2 in the case of execution of film formation by sputtering. The sputtering atoms are generated in the same manner as mentioned above and the transfer of the sputtering atoms to the substrate 2 side is shut off by the above-mentioned shutter 1 at the time of pre-sputtering.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-268065

(43) 公開日 平成4年(1992)9月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2 3 C 14/04

8414-4K

14/06

8414-4K

14/34

8414-4K

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21) 出願番号

特願平3-47312

(22) 出願日

平成3年(1991)2月21日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 藤川 孝

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 柴田 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 末岡 学

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

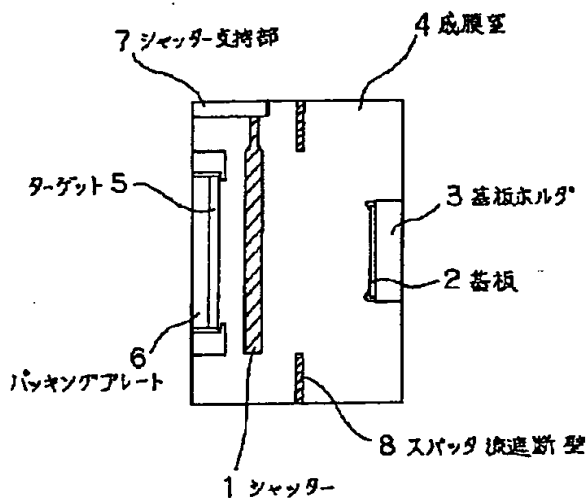
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スパッタ成膜装置

(57) 【要約】

【目的】 成膜欠陥の発生を抑え歩留りの高いスパッタ成膜装置を提供する。

【構成】 成膜室4には、スパッタ原子を発するターゲット5と基板2とが対向して配置されており、それらの間には、熱膨張率が低く、かつ機械的強度が大きい部材の表面を、スパッタ膜に対する膜付着強度が大きい材料で溶射コーティングしてなる、プレススパッタ用のシャッター1が取付けられている。さらに、成膜室4の内面にはシャッター1と同様な構成の防着板が取付けられている。スパッタ成膜を行なう場合、ターゲット5と基板2との間にスパッタ電圧を印加することでターゲット5から発生するスパッタ原子が基板2に到達して該基板2の表面にスパッタ膜が形成される。プレススパッタ時は、前述と同様にスパッタ原子を発生させ、前記シャッター1によってスパッタ原子の基板2側への移動を遮断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属性酸化膜および金属性窒化膜の成膜を行なうための成膜室を備えたスパッタ成膜装置において、前記成膜室の内部に取付けられている、発塵防止用の防着板とプレスバタの際に用いるスパッタ原子遮断用のシャッター板とを熱膨張率が低く、かつ機械的強度が大きい部材で形成し、該部材の表面をスパッタ膜に対する膜付着強度の大きい材料で溶射コーティングしたことを特徴とするスパッタ成膜装置。

【請求項2】 防着板とシャッター板とを、熱膨張率が $3.5 \sim 7.5 \times 10^{-6}$ で、かつ、ヤング率が $1.7 \sim 3.3 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ の範囲の部材で形成し、該部材の表面をアルミニウムで溶射コーティングしたことを特徴とする請求項1記載のスパッタ成膜装置。

【請求項3】 防着板およびシャッター板の表面を梨地状にしたことを特徴とする請求項1あるいは2記載のスパッタ成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はスパッタ成膜装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、スパッタ成膜装置の成膜室内に配置された発塵防止用の防着板とプレスバタの際のスパッタ原子遮断用のシャッターの材質は、一般的にはSUS材で形成されており、金属酸化物、金属窒化物と相性が良く、これをサンドブラストを用いて表面を梨地状にして膜付着強度を大きくして使用していた。しかし、スパッタ中のパーティクル問題等に対してSUS材では十分でないため、最近では膜付着強度の大きいアルミニウム材(A1)が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の技術で使用しているA1材は、スパッタ膜の膜付着強度は非常に良いが(〜500μmまで剥れ難い)、熱膨張率が大きく(23.1×10^{-6})機械的強度が小さい(ヤング率: $0.757 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$)ため、成膜室において、温度上昇の激しい、カソード(ターゲット)近辺やシャッターに使用した場合、熱の影響や、付着したスパッタ原子によって形成される膜の応力等で変形し、発塵の原因となる膜剥れを起すという問題点がある。これは、図4に示すように、成膜室のクリーニング直後は、前記防着板およびシャッターのクリーニングも行なうので歩留りは良いが、スパッタ回数を重ねていくにしたがって、成膜室内の温度が上昇するとともに、防着板およびシャッターへの膜付着量も増加するので、歩留り低下の大きな原因となっている。

【0004】 本発明は、上記従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたもので、成膜欠陥の発生を抑え歩留りの高いスパッタ成膜装置を提供することを目的としてい

る。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、金属性酸化膜および金属性窒化膜の成膜を行なうための成膜室を備えたスパッタ成膜装置において、前記成膜室の内部に取付けられている、発塵防止用の防着板とプレスバタの際に用いるスパッタ原子遮断用のシャッター板とを熱膨張率が低く、かつ機械的強度が大きい部材で形成し、該部材の表面をスパッタ膜に対する膜付着強度の大きい材料で溶射コーティングしたものであり、前記防着板とシャッター板とを、熱膨張率が $3.5 \sim 7.5 \times 10^{-6}$ で、かつ、ヤング率が $1.7 \sim 3.3 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ の範囲の部材で形成し、該部材の表面をアルミニウムで溶射コーティングしたものと、前記防着板およびシャッター板の表面を梨地状にしたものがある。

【0006】

【作用】 本発明のスパッタ成膜装置は、成膜室内の防着板およびシャッターの熱膨張率を低く、かつ機械的強度を大きくするとともに、スパッタ膜の付着強度を大きくすることで、スパッタ成膜時あるいはプレスバタ時に前記防着板およびシャッターに付着したスパッタ膜の応力、あるいは前記防着板およびシャッターの熱にともなう変形による前記スパッタ膜の膜剥れを抑えるものである。

【0007】

【実施例】 次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0008】 図1は本発明のスパッタ成膜装置の成膜室の一実施例を示す断面図である。

【0009】 本実施例の成膜室4は、その内面全体に発塵防止用の防着板(不図示)が取付けられており、その側壁には、スパッタ原子を発するターゲット5が固定されるバックングプレート6と基板2を保持するための基板ホルダ3とが対向して取付けられている。また、前記バックングプレート6と基板ホルダ3との間には、前記バックングプレート6に固定されたターゲット5の表面のクリーニングを行なうプレスバタ時に、スパッタ原子の前記基板ホルダ3側への到達を遮断するためのシャッター1が回動自在にシャッター支持部7に軸支されている。さらに、前記シャッター1と基板ホルダ3との間には、円形の開口部が形成されたスパッタ流遮断壁8が設けられている。

【0010】 前記シャッター1は、プレスバタ時には前記ターゲット5と前記基板ホルダ3に保持された基板2との間で、スパッタ流遮断壁8の開口部を塞ぐ位置に移動されて前記スパッタ原子を遮断し、スパッタ成膜時には前記プレスバタ時の位置から除去されて前記スパッタ原子を遮断しない位置に移動される構成となっている。

【0011】 このシャッター1は、図2の(a)に示す

3

ように、前記スパッタ流遮断壁8の開口部と略同等な大きさの円形状をしたものであり、図2の(b)に示すように、熱膨張率が低く、かつ、機械的強度の大きい材質からなるシャッター板1aの表面を、膜付着強度の大きいコーティング材9で溶射コーティングしたものである。このようなシャッター1については、シャッター板1aとコーティング材9との熱膨張率あるいは機械的強度が異なることがあるが、前記コーティング材9は、シャッター板1aの表面に溶射コーティングされて極薄い膜となっており、成膜室4内の温度上昇等の影響によ

って変形した場合であっても変形率が小さいため、前記シャッター板1aから剥れることはない。

【0012】また、前記成膜室4に取付けられている防着板と前記スパッタ流遮断壁8とは、前記シャッター板1aと同様な材質から成り、その表面を前記コーティング材9でコーティングしたものである。

【0013】上述した成膜室4において、スパッタ成膜を行なう場合は、成膜室4内にアルゴン(Ar)ガスを注入して所定の圧力に保ち、前記ターゲット5と基板2との間にスパッタ電圧を印加する。このスパッタ電圧を印加することで成膜室4内に電界が発生し、この電界でArイオンが加速されてターゲット5に衝突する。それによって、前記ターゲット5からスパッタ原子が発生して該ターゲット5に対向して配置されている基板2へ到達することで該基板2に膜が成生される。また、プレススパッタの場合も、同様にスパッタ原子を発生させ、該スパッタ原子とともにターゲット5の表面に付着した異物等を除去するが、シャッター1によって基板2との間が遮断されるので、発生したスパッタ原子および除去された異物は基板2側へ行くことはなく前記シャッター1の表面あるいは成膜室4の内面に付着することになる。

【0014】次に、成膜室4を用いて行なったスパッタ成膜の具体例について説明する。

(具体例1) 前記成膜室4を用いてSiO₂(酸化膜)のスパッタ成膜を行なう。

【0015】前記シャッター1は、シャッター板1aとしてモリブデン材(熱膨張率: 3.7×10^{-6} , ヤング率: $3.27 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, 膜付着強度: $\sim 100 \mu\text{m}$ まで剥れ難い)を使用してその表面にコーティング材9としてアルミニウム(Al)(膜付着強度: $\sim 50 \mu\text{m}$ まで剥れ難い)を0.3mmの厚さで溶射コーティングし、さらに、サンドブラストで表面全体を梨地状にしたものを用いる。ここで、スパッタ成膜条件を示す。

【0016】

(1) 成膜室内Arガス圧力: 0.3Pa

(2) スパッタパワー: 5kW

(3) 基板クリーニング: クリーニングチャンバー(不図示)内で200℃に加熱して行ない、その後前記成膜室内へ搬送。

【0017】そして、プレススパッタによりターゲット5

4

のクリーニングを行なった後、スパッタ成膜を行なった。

【0018】その結果を、従来通りの、溶射コーティングを行なわない、モリブデンのみで形成したシャッターおよび防着板を用いた場合と比較して、図3に示す。

【0019】図3からも明らかなように、スパッタ回数(Lot投入数)の増加にともなって膜欠陥の発生率に差が現われることが確認された。

【0020】この膜欠陥は、前述したように、熱の影響や、付着したスパッタ原子で形成される膜の応力等によって、前記シャッター1あるいは防着板が変形し、その結果、シャッター1や防着板に付着した膜が剥れることで異物となって成膜室内を浮遊し、該異物がスパッタ原子とともに基板2の表面に付着することで発生するものである。

【0021】本例で用いたシャッター1および防着板のコーティング材9として使用したアルミニウム(Al)はモリブデン材に比較して膜付着強度が大きいので、溶射コーティングを行なわないものを用いた場合に比べて、成膜室内を浮遊する異物の量が少なく、上述のような結果が現われたものである。

(具体例2) 前述の具体例1の場合と同様な装置およびシャッター1を用い、同一の条件でSi₃N₄(窒化膜)の成膜を行なった。

【0022】その結果、前述と同様に、スパッタ回数が増加するにしたがって膜欠陥の発生率に差が現われることが確認された。

(具体例3) 前述の各具体例1、2と同様な装置を用いて同様な条件でSiO₂(酸化膜)の成膜を行なう。

【0023】シャッター1は、シャッター板1aとしてタンタル(Ta)(熱膨張率: 6.3×10^{-6} , ヤング率: $1.81 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, 膜付着強度: $\sim 250 \mu\text{m}$ まで剥れ難い)を用いてその表面にアルミニウム(Al)を0.3mmの厚さで溶射コーティングし、さらに、同様に、表面全体をサンドブラストで梨地状にしたものを用いる。

【0024】その結果、前述と同様に、シャッター1としてタンタル(Ta)を用いた場合でも、アルミニウムの方が膜付着強度が大きいので、表面をコーティングしたものとコーティングしないものとはスパッタ回数が増えるにしたがって膜欠陥の発生率に差が現われることが確認できた。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、スパッタ成膜時あるいはプレススパッタ時に、成膜室の内面およびシャッターに付着するスパッタ膜が剥れ難くなるので、膜剥れによる成膜欠陥が抑えられ歩留りの良いスパッタ成膜を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスパッタ成膜装置の成膜室の一実施例

5

6

を示す断面図である。

【図2】プレススパッタ時に用いるシャッターを示す図であり、(a)はその斜視図、(b)は断面図である。

【図3】本発明のスパッタ成膜装置における、スパッタ投入回数と膜欠陥の発生率との関係の一例を示す図である。

【図4】従来のスパッタ成膜装置における、スパッタ回数と歩留りとの関係を示す図である。

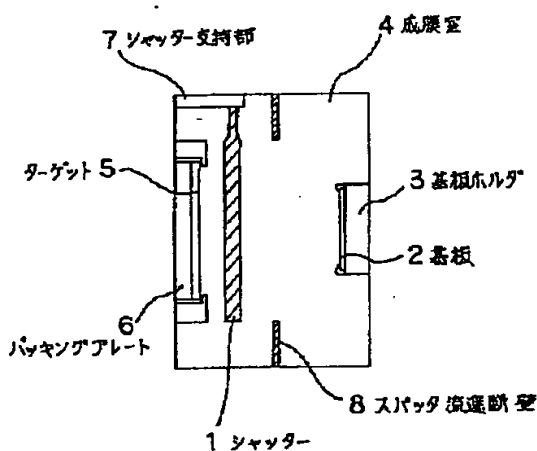
【符号の説明】

1 シャッター

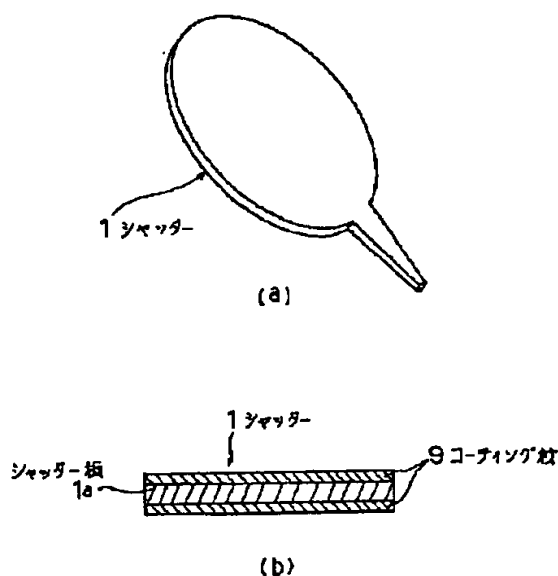
- 1 a シャッター板
- 2 基板
- 3 基板ホルダー
- 4 成膜室
- 5 ターゲット
- 6 パッキングプレート
- 7 シャッター支持部
- 8 スパッタ流遮断壁
- 9 コーティング材

10

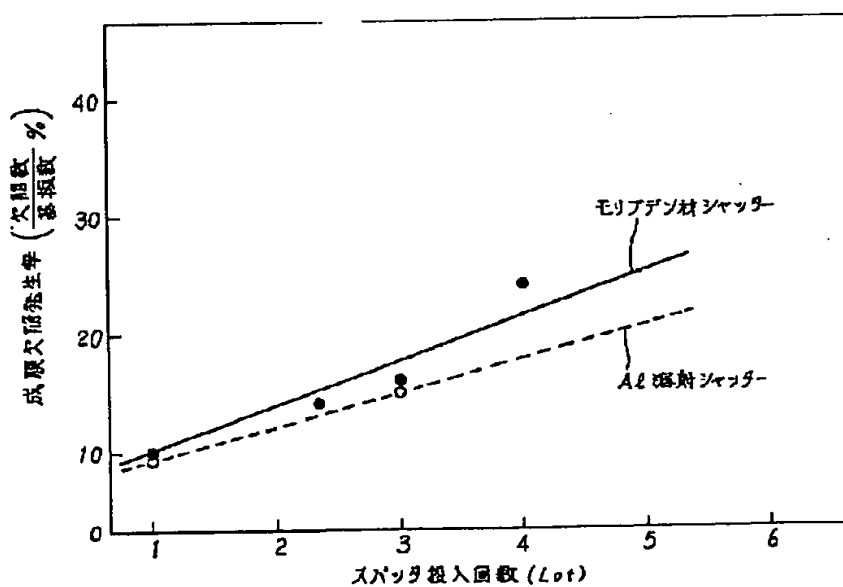
【図1】



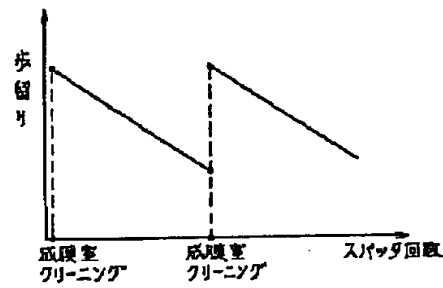
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小池 淳
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

(72)発明者 横山 宇
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内